Pythium conidiophorum nov. spec.

Ein Parasit von *Spirogyra.*

Von Milla Jokl (Wien).

(Mit Tafel I.)

Vor einigen Monaten bekam ich ein im März des Jahres 1916 im Skutarisee in Albanien gesammeltes Algenmaterial zur Untersuchung. Die Algen waren in Alkohol fixiert und befanden sich zur Zeit meiner Untersuchungen schon in sehr schlechtem Zustande. Es ist fast ausschließlich die Gattung *Spirogyra* in einigen Arten in dem Material vertreten. Nach Durchsicht mehrerer Proben fand ich vereinzelte Algenfäden von dem Myzel eines Pilzes durchzogen. Der Zustand des Materials, sowie die geringe, meist erst in den Anfangsstadien befindliche Infektion der Algen erschwerte wohl die Beobachtung, doch gelang es mir, die wichtigsten Entwicklungsstufen dieses Phycomyceten festzustellen. Der Bau der Fortpflanzungsorgane, insbesondere der der vegetativen, erwies, daß der in Frage stehende Parasit bisher wahrscheinlich noch nicht beschrieben wurde.

Das Mycel des Pilzes ist unseptiert und durchzieht in Form von meist parallel laufenden, nur stellenweise verzweigten Fäden die Algen (Taf. I, Fig. 2, 6). Meist sind es die vegetativen Algenfäden, die von dem Parasiten befallen werden, doch habe ich auch manchmal in Kopulation begriffene Spirogyren infiziert gesehen (Taf. I, Fig. 8). Die Querwände der Wirtszellen werden von den Pilzfäden durchbohrt, und zwar, wie ich immer wieder feststellen konnte, nur an ihrem Rande ganz nahe der äußern Zellmembran (z. B. Taf. I, Fig. 5, bei a und b). Hier findet das Mycel offenbar den geringsten Widerstand.

Die Dicke des Mycels schwankt zwischen 2 und 6·3 μ. Je größer die Zahl der in der Wirtsalge meist parallel verlaufenden Fäden, desto geringer ist in der Regel deren Dicke. Bemerkenswert ist, daß die Anzahl und somit auch die Dicke der Mycelfäden bei den verschiedenen infizierten Arten differiert. 3 *Spirogyra*-Arten fand ich von dem Pilz befallen. Ich konnte sie jedoch nur annähernd bestimmen, da keine Zygoten in dem Material waren. In *Spirogyra dubia*, welche gegenüber den beiden andern Arten die größte Dicke der vegetativen Fäden, und zwar 40 — 51 μ aufweist, sind immer eine große Anzahl dünner Mycelfäden zu beobachten (Taf. I, Fig. 2, 4). In den beiden andern Arten, *Spirogyra communis* und *Spirogyra varians*, dagegen, sieht man in der Regel wenige, meist dicke Fäden (Taf. I, Fig. 3, 8).

Stellenweise verzweigt sich das Mycel und diese Seitenäste, welche ihrerseits öfters wieder Hyphen aussenden, wachsen durch die Membran

der Wirtszellen ins umgebende Wasser. Sie bilden dort Konidien oder dienen, was viel häufiger der Fall ist, zur Infektion neuer Algen (Taf. I, Fig. 3, 6, 8). Im letzteren Fall können diese Seitenäste eine beträchtliche Länge bis zu etwa 100 μ erreichen. Diese Art der Verbreitung führt auch häufig dazu, daß die infizierten Algen zu einem unentwirrbaren Knäuel verbunden sind. Auch Hauptfäden treten ab und zu aus der Wirtszelle, um den genannten Funktionen zu dienen. Haben die Mycelfäden das Ende einer Alge erreicht, dann wachsen sie noch ein mehr oder weniger langes Stück im Wasser weiter, um dort zu endigen, und auch diese Enden können sowohl Konidien tragen als auch wiederum Algen infizieren.

Dieser Parasit vermehrt sich nicht wie die im Wasser lebenden Phycomyceten durch in Sporangien entstehende Zoosporen, sondern. wie schon oben erwähnt, durch Konidien. Diese Konidien entstehen einzeln, an der Spitze von ins Wasser ragenden Hauptfäden oder Seitenästen und sind von diesen anfangs nicht durch eine Scheidewand abgegrenzt (Taf. I, Fig. 3, 7). Sie sind stets kugelig und von körnigem Plasmainhalt, der manchmal durch einzelne Vakuolen unterbrochen wird. (Taf. I, Fig. 7). Ihr Durchmesser beträgt durchschnittlich 8—11 μ, eine besonders große zeigte einen Durchmesser von 20 μ, doch dürfte es sich hier um eine Abnormität handeln. Die reifen Konidien fallen in der Regel ab, um an neuen Fäden auszukeimen (Taf. I, Fig. 1). Es kommt jedoch auch manchmal vor. daß die Konidien noch auf der alten Wirtschaftspflanze, mit einem, wie Fig. 4 auf Tafel I zeigt, aber auch mit 2 und 3 Keimschläuchen auskeimen. Ob sie dann noch abfallen oder von der alten Wirtspflanze aus neue Algen infizieren, konnte ich nicht entscheiden. Die Keimung der abgefallenen Konidien erfolgt meist auf noch intakten, viel seltener auf schon von dem Parasiten befallenen Algen (Taf. I, Fig. 1, 2). Es wird ein sehr dünner Keimschlauch gebildet, der die Algenmembran durchbohrt und sich erst in der Wirtszelle verbreitert (Taf. I, Fig 1). Der Inhalt der Konidie geht sodann in das junge Mycel über, während sie selbst in entleertem Zustand noch einige Zeit erhalten bleibt, um später zu verschleimen und gänzlich unkenntlich zu werden (Taf. I, Fig. 1 bei a). Schon im Augenblicke des Eindringens beginnen die Chromatophoren der *Spirogyra* ihre Lagerung zu verändern. (Taf. I, Fig. 1, bei b). Unter fortschreitendem Wachstum nimmt das Mycel nahezu den gesamten Zellinhalt in sich auf und nur ein kleiner Rückstand bleibt in Form eines schwarzvioletten Klumpens, meist an der, der Infektionsstelle gegenüberliegenden Seite der Wirtszelle, übrig (Taf. I. Fig. 1). Die erst kürzlich infizierten Algen nehmen häufig eine — insbesondere an den Querwänden intensive — Violettfärbung an, die jedoch

später zu verschwinden scheint. Dagegen habe ich öfters die Beobachtung gemacht, daß in den von dem Parasiten befallenen Algen die grüne Farbe, sowohl in den Plasmaresten, als auch in dem von aufgenommenem Chlorophyll erfüllten Pilzmyzel trotz der langen Aufbewahrung in Alkohol noch erhalten war. Es muß jedenfalls durch die Infektion eine chemische Veränderung des Chlorophylls stattgefunden haben.

Was die Oogonien dieses Pilzes betrifft, so konnte ich leider nur junge Entwicklungsstadien derselben beobachten. Sie entstehen terminal an kurzen Seitenzweigen und im Gegensatz zu den Konidien immer im Innern der Wirtszellen (Taf. I, Fig. 5, 6). Ob sie von ihren Fußhyphen durch eine Scheidewand abgetrennt sind oder nicht, konnte ich nicht feststellen. Ihre Tragfäden sind überhaupt nur an ganz jungen Stadien sichtbar, da deren Inhalt offenbar in die Oogonien übergeht (Taf. I, Fig. 6). Schon in den jungen Oogonien ist eine deutliche Differenzierung in ein zentrales Eiplasma und ein dasselbe umgebendes Periplasma wahrzunehmen. Während das Eiplasma hell ist und meist Fettkugeln enthält, ist das Periplasma viel dunkler und von stark körniger Struktur (Taf. I, Fig. 5, 6). Die Größe der Oogonien konnte ich wohl nicht endgiltig feststellen, da es ja möglich ist, daß sie im Laufe ihrer weiteren Entwicklung noch wachsen. Nach meinen Beobachtungen schwankt ihr Durchmesser zwischen 6·3 μ und 15·9 μ. Da ich an keiner Stelle auch nur die Anlage eines Antheridiums gesehen habe, ist mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß sich die Oogonien parthenogenetisch zu Oosporen entwickeln.

Über den Einfluß dieses Parasiten auf die Nährpflanze wurde schon früher einiges erwähnt. Der Pilz nimmt den größten Teil des Plasmas in sich auf und bringt die Alge zum Absterben. Doch ist diese Wirkung immer nur eine lokale; sie erstreckt sich nur auf die befallenen Zellen, beziehungsweise Zellreihen, eine Tatsache die ja mit dem Coenobiencharakter der *Spirogyra* gut im Einklange steht. Den kleinen Plasmarückstand sieht man in Form von dunklen Klumpen in den Zellen zurückbleiben (Taf. I, Fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Was die systematische Stellung dieses Pilzes betrifft, so erschien es mir nach meinen Beobachtungen und der Durchsicht der einschlägigen Literatur unzweifelhaft, daß die Form, die ich vor mir hatte, in die zur Familie der Saprolegniaceen gehörige Gattung *Pythium* zu stellen ist. Sowohl das Mycel wie der Bau der Fortpflanzungsorgane sprachen dafür. Auch ein Fehlen der Antheridien ist bei dieser Gattung schon beobachtet worden. Die Zuzählung der beobachteten Form zu einer der bisher beschriebenen Arten bereitet dagegen Schwierigkeiten. Die größte Ähnlichkeit mit der in Rede stehenden Form hat wohl das

Pythium dictyosporum[1]), ebenfalls ein Parasit der *Spirogyra*, der jedoch Zoosporangien ausbildet, während Konidien bisher nicht beobachtet wurden. Die Sporangien von *P. dictyosporum* enthalten immer nur 4 Zoosporen, welcher Umstand wohl auf eine Reduktion hinweist. Es wäre wohl möglich, daß gelegentlich die Reduktion noch weiter geht, so daß das Sporangium zur Konidie wird; ebenso wäre es denkbar, daß bei der von mir beobachteten Form gelegentlich auch Sporangienbildung eintritt; so lange aber nicht eines von beiden nachgewiesen wurde, erscheint es mir am zweckmäßigsten, die hier beschriebene Form — vorläufig wenigstens — neu zu benennen. Auch Ähnlichkeiten mit *P. gracile* Schenk, mit dem Fischer[2]) das *P. dictyosporum* zu vereinigen geneigt ist, sind vorhanden, doch steht der Umstand, daß von diesem die Oogonien unbekannt sind und die vegetative Vermehrung in auffallend anderer Weise verläuft, einer Identifizierung im Wege. Jedenfalls wäre eine ergänzende Untersuchung der hier beschriebenen Form an frischem, reichhaltigerem Material sehr erwünscht.

Wien, im Feber 1917.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Keimungsstadien der Konidien,
a) bereits entleerte Konidie,
b) eben eingedrungene Konidie.
Fig. 2. Infizierte Alge mit keimender Konidie.
Fig. 3. Konidienbildung.
Fig. 4. Konidie mit Keimschlauch.
Fig. 5. Junge Oogonien,
a, b Stellen, an denen die Mycelfäden die Scheidewände der Wirtszelle durchbohren.
Fig. 6. Oogonien.
Fig. 7. Konidienbildung.
Fig. 8. Infizierte Kopulationszellen.

Literaturverzeichnis.

De Bary A. 1860. Einige neue Saprolegniaceen. (Jahrb. der wissensch. Bot. II. p. 186).

De Bary A. 1881. Zur Kenntnis der Peronosporeen. (Bot. Zeitung, XXXIX. Jahrg., S. 537.

Fischer A. 1892. *Phycomycetes*. Rabenhorst's Kryptogamenflora. Die Pilze, IV. Abteilung.

Hesse R. 1874. Pythium de Baryanum, ein entophytischer Schmarotzer.

---

[1]) M. Raciborsky, P. dict., ein neuer Parasit der Spirogyra. Anzeiger der Krakauer Akad. d. Wissensch. 1891, S. 284, und Sitzungsber. ders. 1892. XXIV.

[2]) Rabenhorst's Krypt. Flora. 2. Aufl. I. 4. S. 490. 1892

